

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Елабужского института КФУ  
Е.Е. Мерзон.  
" 24 " 02 2022 г.  
МП

**Программа учебной практики**  
**Технологическая (проектно-технологическая) практика**  
**(Практикум по математической логике и теории алгоритмов)**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

## Содержание

1. Вид практики, способ и форма её проведения
  2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
  3. Место практики в структуре ОПОП ВО
  4. Объём практики
  5. Базы практики
  6. Содержание практики
  7. Форма промежуточной аттестации по практике
  8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
  9. Перечень литературы, необходимой для проведения практики
  10. Перечень ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики
  11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
  12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики
  13. Средства адаптации прохождения практики к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- Приложение 1
- Приложение 2
- Приложение 3

Программу учебной практики разработал(а)(и) заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Анисимова Т.И. (кафедра математики и прикладной информатики, отделение математики и естественных наук), TAnisimova@kpfu.ru

### 1. Вид практики, способ и форма её проведения

Вид практики: учебная  
 Способ проведения практики: стационарная  
 Форма (формы) проведения практики: в календарном учебном графике период проведения практики совмещен с проведением теоретических занятий  
 Тип практики: Технологическая (проектно-технологическая) практика (Практикум по математической логике и теории алгоритмов)

### 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Выпускник, освоивший практику, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен понимать общую структуру математического знания и взаимосвязи между математическими дисциплинами; применять математические методы при решении поставленных задач.
ПК-1.1	Знать структуру математического знания и взаимосвязи между математическими дисциплинами; математические методы для решения поставленных задач
ПК-1.2	Уметь понимать общую структуру математического знания и взаимосвязи между математическими дисциплинами; применять математические методы при решении поставленных задач
ПК-1.3	Владеть способностью понимать общую структуру математического знания и взаимосвязи между математическими дисциплинами; применять математические методы при решении поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.3	Владеть навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики:

Шифр компетенции, расшифровка компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1 Способен понимать общую структуру математического знания и взаимосвязи между математическими дисциплинами; применять математические методы при решении поставленных задач.	ПК-1.1. Знать структуру математического знания и взаимосвязи между математическими дисциплинами; математические методы для решения поставленных задач ПК-1.2. Уметь понимать общую структуру математического знания и взаимосвязи между математическими дисциплинами; применять математические методы при решении поставленных задач ПК-1.3 Владеть способностью понимать общую структуру математического знания и взаимосвязи между математическими дисциплинами; применять математические методы при решении поставленных задач
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	УК-2.3. Владеть навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
---	--

### 3. Место практики в структуре ОПОП ВО

Данная практика входит в Блок «Практики» Б2.В.05(У) ОПОП ВО. Практика осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

При прохождении данной практики обучающийся опирается на материалы ранее освоенных дисциплин (модулей) и практик:

Математический анализ, Алгебра, Геометрия.

Освоение данной практики способствует эффективному выполнению следующих компонентов ОПОП ВО: Педагогическая практика. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

### 4. Объём практики

Объём практики составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу – 28 часов

В том числе:

*Практических занятий* – 28 часа (ов)

б) Самостоятельную работу – 116 часа.

### 5. Базы практики

Практика проводится на кафедре математики и прикладной информатики Елабужского института КФУ.

Аудиторные занятия проводятся в аудитории 88

### 6. Содержание практики

Практика посвящена изучению раздела «Математическая логика и теория алгоритмов»:

Предмет математической логики, её роль в вопросах обоснования математики. История развития математической логики. Высказывания и операции над ними. Классификация формул алгебры высказываний. Тавтологии. Основные законы логики высказываний. Равносильные формулы. Равносильные преобразования формул. Нормальные формы. СДНФ. СКНФ. Логическое следование. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.

Происхождение булевых функций. Булевы функции от одного аргумента. Булевы функции от двух аргументов. Булевы функции и формулы алгебры высказываний. Системы булевых функций. Теорема Поста о полноте системы булевых функций. Приложение функций алгебры логики к анализу и синтезу релейно-контактных схем.

Понятия аксиоматической теории высказываний. Аксиоматическое построение логики высказываний. Аксиомы, правила вывода. Понятие вывода в исчислении. Выводимость из гипотез. Доказуемость формул. Производные правила. Теорема дедукции. Непротиворечивость, полнота и разрешимость исчисления высказываний. Независимость аксиом.

Понятие предиката. Кванторы общности и существования. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Истинностные значения формул. Равносильность. Основные равносильности. Равносильные преобразования формул. Предваренная нормальная форма. Общезначимость и выполнимость формул. Свойства. Примеры формулы, выполнимой в бесконечной области и невыполнимой ни в какой конечной области. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости, неразрешимость ее в общем случае (без доказательств). Алгоритмы распознавания общезначимости формул в частных случаях. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений, построение отрицаний предложений. Формализованное исчисление предикатов.

Язык первого порядка. Термы и формулы. Логические и специальные аксиомы. Правила вывода теории. Примеры математических теорий из алгебры, анализа, геометрии. Интерпретации и модели аксиоматической теории. Свойства аксиоматических теорий. Формальные теории. Теоремы Гёделя о неполноте арифметики (без доказательства).

Основные понятия и определения алгоритмов. Машины Тьюринга (определение, применение). Конструирование машины Тьюринга. Тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов). Рекурсивные функции. Основные понятия теории рекурсивных функций и тезис Черча. Нормальные алгоритмы Маркова. Марковские подстановки. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.

№ п/	Этап	Содержание этапа	Трудоёмкость (часов) по видам учебной работы	Реализуемые компетенции
------	------	------------------	--	-------------------------

п			Практические занятия	Самостоятельная работа	
<b>7 семестр</b>					
1	Подготовительный этап	Ознакомление с целями и задачами практики, участие в работе установочной конференции. Вводный инструктаж по ТБ, ознакомление с общими правилами внутреннего распорядка. Получение индивидуальных заданий Составление, заполнение совместного рабочего графика, рабочего графика.	4	4	УК-2 ПК-1
2	Основной этап: Математическая логика и теория алгоритмов	Тема 1. Введение. Логика высказываний. Тема 2. Булевы функции. Тема 3. Исчисление высказываний. Тема 4. Логика предикатов. Тема 5. Математические теории. Тема 6. Теория алгоритмов.	20	106	УК-2 ПК-1
3	Заключительный этап	Оформление документов по практике и защита отчёта.	4	6	УК-2 ПК-1
<b>Итого: 144</b>			<b>28</b>	<b>116</b>	<b>УК-2 ПК-1</b>

### 7. Форма промежуточной аттестации по практике

Форма промежуточной аттестации по практике: зачёт в 7 семестре

### 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств по практике включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает в себя индивидуальное задание обучающемуся, в котором указываются требования к структуре действий обучающегося, требования к полученным результатам, к срокам и месту проведения мероприятий практики и т.п. Также приводятся требования к отчету по практике.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по практике;
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по практике;
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, примеры заданий.

Фонд оценочных средств по практике находится в Приложении 1 к программе практики.

### 9. Перечень литературы, необходимой для проведения практики

Прохождение практики предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде – через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров правообладателями;
- в печатном виде – в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой. Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе «Электронный университет». При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося числа лиц, одновременно проходящих данную практику.

Перечень литературы, необходимой для освоения практики, находится в Приложении 2 к программе практики и подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

### **10. Перечень ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики**

Дистанционный курс "Математическая логика" - <http://www.intuit.ru/studies/courses/2308/608/info>.

Математическая логика: каталог электронных книг. - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/logic.htm>.

Сайт "Открытое образование", курс "Математическая логика". - <https://openedu.ru/course/spbstu/MATLOG/>.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к данной программе.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Учебная аудитория №88 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мебели (посадочных мест). Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя. Интерактивная трибуна Panasonic VX400. Монитор LG,22d. Проектор Panasonic VX400. Колонки 20w. Усилитель 3000w, микшер Хепух1202, микрофоны. Экран мультимедийный. Меловая доска настенная. Стенды настенные. Веб-камера. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине. Профильная организация обладает необходимым материально-техническим оснащением.

### **13. Средства адаптации прохождения практики к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Математика и физика".

**Приложение 1**

к программе учебной практики Б2.В.05(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика (Практикум по математической логике и теории алгоритмов)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Елабужский институт

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
учебной практике**

Б2.В.05(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика (Практикум по математической логике и теории алгоритмов)

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по практике
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Механизм формирования оценки по практике
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
  - 4.1. Индивидуальное задание
    - 4.1.1. Процедура проведения
    - 4.1.2. Критерии оценивания
    - 4.1.3. Содержание оценочного средства
  - 4.2. Отчет по практике
    - 4.2.1. Процедура проведения
    - 4.2.2. Критерии оценивания
    - 4.2.3. Содержание оценочного средства

### 1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по практике

Код и наименование компетенции	Проверяемые результаты обучения для данной практики	Виды оценочных средств
ПК-1 Способен понимать общую структуру математического знания и взаимосвязи между математическими дисциплинами; применять математические методы при решении поставленных задач.	Знать основные понятия фундаментальной математики и свойства математических объектов, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений. Уметь решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов математики, доказывать утверждения. Владеть математическим аппаратом математики, методами доказательства утверждений в различных областях математики.	Индивидуальное задание; Отчет по практике
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет навыками выявления и анализа различных способов решения математических задач, аргументировать их выбор.	Индивидуальное задание; Отчет по практике

### 2. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	
ПК-1	Знает основные понятия фундаментальной математики и свойства математических объектов, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений	Знает основные понятия фундаментальной математики и свойства математических объектов, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопросы	Знает основные понятия математики и свойства математических объектов, формулировки утверждений, возможные сферы их приложений. Допускает типичные ошибки при ответе на вопросы	Не знает основные понятия фундаментальной математики и свойства математических объектов, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений
	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов математики, доказывать утверждения	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов математики, допуская незначительные ошибки в рассуждениях	Умеет решать задачи прикладного характера из различных разделов математики, допуская типичные ошибки в рассуждениях	Не умеет решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов математики, доказывать утверждения
	Владеет математическим аппаратом математики, методами доказательства утверждений в различных областях математики	Владеет математическим аппаратом математики, методами доказательства утверждений в различных областях математики, допуская незначительные ошибки в рассуждениях	Владеет математическим аппаратом математики, методами доказательства утверждений в различных областях математики, допуская типичные ошибки в рассуждениях	Не владеет математическим аппаратом математики, методами доказательства утверждений в различных областях математики
УК-2	Владеет навыками выявления и анализа различных способов	Владеет основными навыками выявления и анализа различных	Владеет отдельными навыками выявления и анализа различных	Не владеет навыками выявления и анализа различных способов

	решения математических задач, аргументировать их выбор.	способов решения математических задач, аргументировать их выбор, допуская незначительные ошибки в рассуждениях	способов решения математических задач, аргументировать их выбор, допуская типичные ошибки в рассуждениях	решения математических задач, аргументировать их выбор.
--	---	--	--	---

### 3. Механизм формирования оценки по практике

Форма промежуточной аттестации по практике – зачёт в 7 семестре.

Зачет оценивается в диапазоне: "зачтено" – "не зачтено"

Соответствие баллов и оценок:

Для зачета:

56-100 – зачтено

0-55 – не зачтено

Процедура формирования баллов по промежуточной аттестации:

За прохождение практики в соответствии с индивидуальным заданием обучающийся может набрать максимально 80 баллов.

Оценивание прохождения практики в соответствии с индивидуальным заданием осуществляет руководитель практики от КФУ.

За отчет по практике обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

Оценивание отчета по практике осуществляет руководитель практики от КФУ.

Промежуточная аттестация по практике считается пройденной:

– при условии сформированности компетенций, которые осваивает обучающийся не ниже порогового уровня;

– получения баллов не ниже удовлетворительных за каждое оценочное средство: прохождение практики в соответствии с индивидуальным заданием и отчет по практике.

Ответственный за оценивание	Оценочное средство	Максимальный балл	Документ, в котором выставляется оценка
Руководитель практики от КФУ	Индивидуальное задание	80	Оценка сформированности компетенций руководителем практики от КФУ
Руководитель практики от КФУ	Отчет по практике	20	Оценка сформированности компетенций руководителем практики от КФУ
<i>Итого</i>		100	Итоговая оценка (сумма баллов) выставляется руководителем практики от КФУ в зачетную ведомость и зачетную книжку.

### 4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

#### 4.1. Индивидуальное задание

##### 4.1.1. Процедура проведения

Обучающийся проходит практику в профильной организации или КФУ в соответствии с индивидуальным заданием под руководством руководителя практики от профильной организации (при наличии) или руководителя практики КФУ, самостоятельно заполняет дневник практики и составляет отчет по практике. В течение прохождения практики, работа обучающегося в качестве практиканта, оценивается руководителем практики от КФУ и руководителем практики от профильной организации (при наличии).

#### 4.1.2. Критерии оценивания

##### **Баллы в интервале 86-100 % от максимальных ставятся, если обучающийся:**

выполнил весь объем работы, предусмотренной практикой, при их рассмотрении обоснованно выдвигал и эффективно решал сложные вопросы, рационально применял приемы и методы решения практических задач, также проявлял творческую самостоятельность, выполнил в срок весь предусмотренный объем заданий практики.

##### **Баллы в интервале 71-85 % от максимальных ставятся, если обучающийся:**

выполнил весь объем работы, предусмотренной практикой, проявил инициативность, самостоятельность при решении практических задач, но в отдельных частях работы были допущены незначительные ошибки, в конечном итоге отрицательно не повлиявшие на результаты проделанной работы.

##### **Баллы в интервале 56-70 % от максимальных ставятся, если обучающийся:**

выполнил весь объем работы, предусмотренной практикой, но в ходе выполнения допустил серьезные ошибки в изложении или применении теоретических знаний, не всегда поддерживал дисциплину, при анализе результатов работы допускал ошибки.

##### **Баллы в интервале 0-55 % от максимальных ставятся, если обучающийся:**

при выполнении задания допустил грубые ошибки, показывающие недостаточные знания. Также были пропуски без уважительной причины, к работе студент - практикант относился безответственно.

#### 4.1.3. Содержание оценочного средства

Обучающиеся самостоятельно пишут реферат на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.

Темы:

1. Полные системы истинностных функций логики высказываний. Теорема Поста.
2. Совершенные нормальные формы. Проблема минимизации.
3. Равнообъемные исчисления высказываний. Равнообъемность логических систем натурального вывода и одноименных систем гильбертовского типа.
4. Разрешимость некоторых классов общезначимых формул логики предикатов.
5. Теорема Гёделя о полноте исчисления предикатов.
6. Теорема Гёделя о полноте для теорий первого порядка.
7. Теоремы Гёделя о неполноте арифметики.
8. Теории первого порядка, формализующие канторову теорию множеств.
9. Аксиома выбора, ее роль в математике.
10. Применение логики высказываний к решению «логических» задач (распределение мест в соревнованиях, составление расписания занятий и др.).
11. Разрешимость языка логики высказываний.
12. Модели Крипке и алгебраические модели интуиционистского исчисления высказываний.
13. Модальные логики и их модели.
14. Разрешимость интуиционистского исчисления высказываний.
15. Теорема Гёделя- Генцена о дизъюнкции.
16. Логические уравнения и методы их решения.
17. Релейно-контактные схемы. Проблема минимизации.

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Тестирование проводится по вариантам. В каждом варианте – 10 тестовых заданий.

##### **Тема 1. Логика высказываний**

1. Выберите высказывание:

1)  $7 \cdot x = 21$

2) Студент Елабужского института КФУ

3) Соблюдайте правила дорожного движения

4) Все простые числа нечетны

2. Установите соответствие между высказываниями и их отрицаниями:

1)  $6 > 3$                       1)  $6 \neq 3$

2)  $6 = 3$                       2)  $6 < 3$

3)  $6 \leq 3$                       3)  $6 \leq 3$

4)  $6 > 3$

3. Укажите последовательность символов, являющуюся формулой алгебры высказываний:

1)  $((P \rightarrow Q) \vee (Q \rightarrow P))$

$$2) ((P \wedge Q)R \rightarrow \bar{S})$$

$$3) (P \leftrightarrow Q) \wedge RS$$

$$4) (P \vee Q) \equiv (Q \vee P)$$

4. Формула алгебры высказываний называется ..., если она обращается в истинное высказывание при всех наборах значений пропозициональных переменных

- 1) выполнимой
- 2) тождественной истинной
- 3) тождественно ложной
- 4) опровержимой

5. Выберите набор значений пропозициональных переменных, на котором формула алгебры высказываний  $P \rightarrow (P \wedge \bar{Q})$  принимает значение 0:

$$1) \lambda(P) = 1, \lambda(Q) = 1 \qquad 2) \lambda(P) = 1, \lambda(Q) = 0$$

$$3) \lambda(P) = 0, \lambda(Q) = 1 \qquad 4) \lambda(P) = 0, \lambda(Q) = 0$$

6. Из приведенных равносильностей выберите законы де Моргана:

$$1) \overline{A \wedge B} \equiv \bar{A} \vee \bar{B} \qquad 2) (A \rightarrow B) \equiv (\bar{B} \rightarrow \bar{A})$$

$$3) \overline{A \vee B} \equiv \bar{A} \wedge \bar{B} \qquad 4) A \wedge (B \vee A) \equiv A$$

7. СКН-форма не существует у формулы алгебры высказываний, если она ...

- 1) тождественно истинная
- 2) тождественно ложная
- 3) выполнимая
- 4) опровержимая

8. По набору значений переменных (0, 1) укажите конъюнктивный одночлен, принимающий значение 1 только на этом наборе значений переменных:

$$1) X \wedge Y \qquad 2) \bar{X} \wedge Y$$

$$3) X \wedge \bar{Y} \qquad 4) \bar{X} \wedge \bar{Y}$$

9. Среди формул алгебры высказываний выберите ДН-форму:

$$1) (X \wedge Y \vee Z) \vee (\bar{X} \wedge \bar{Y}) \qquad 2) (X \wedge Y \wedge Z) \vee (\bar{X} \wedge \bar{Y})$$

$$3) (X \vee Y \vee Z) \wedge (\bar{X} \vee \bar{Y}) \qquad 4) (X \wedge Y \vee Z) \vee (\bar{X} \wedge \bar{Y})$$

10. Укажите СДН-форму, удовлетворяющую условиям  $F(1,0) = F(1,1) = 1$ :

$$1) (X \wedge \bar{Y}) \vee (X \wedge Y) \qquad 2) (\bar{X} \vee Y) \wedge (\bar{X} \vee \bar{Y})$$

$$3) (X \vee \bar{Y}) \wedge (X \vee Y) \qquad 4) X$$

## Тема 2. Булевы функции

1. Количество всевозможных булевых функций одной переменных равно ...
2. Количество всевозможных булевых функций двух переменных равно ...
3. Количество всевозможных булевых функций трех переменных равно ...
4. Последовательно соединенным контактам РКС соответствует операция ...
  - 1) Отрицание
  - 2) Конъюнкция
  - 3) Дизъюнкция
  - 4) Импликация
5. Параллельно соединенным контактам РКС соответствует операция ...
  - 1) Отрицание
  - 2) Конъюнкция
  - 3) Дизъюнкция
  - 4) Импликация
6. Булева функция, заданная по правилу

$x$	$y$	$f(x,y)$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

называется ...

- 1) Штрих Шеффера
- 2) Стрелка Пирса
- 3) Сложение по модулю два
- 4) Эквивалентность
7. Булева функция, заданная по правилу

$x$	$y$	$f(x,y)$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

называется ...

- 1) Штрих Шеффера
- 2) Стрелка Пирса
- 3) Сложение по модулю два
- 4) Эквивалентность
8. Булева функция, заданная по правилу

$x$	$y$	$f(x,y)$
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

называется ...

- 1) Штрих Шеффера
- 2) Стрелка Пирса
- 3) Сложение по модулю два
- 4) Эквивалентность
9. Релейно-контактной схеме



соответствует функции проводимости

- 1)  $(x' \vee yz)(x \vee y)$
- 2)  $(x' y \vee xz)(x \vee y)$
- 3)  $(x' y \vee z)(x \vee y)$
- 4)  $(x' \vee y \vee z)(x \vee y)$
10. В виде формулы алгебры высказываний могут быть представлены ...
  - 1) Все булевы функции кроме тождественно истинных
  - 2) Все булевы функции кроме тождественно ложных
  - 3) Произвольные булевы функции
  - 4) Булевы функции от двух переменных

### Тема 3. Исчисление высказываний

1. Выберите схематическую запись, соответствующую правилу заключения в исчислении высказываний

$$\frac{\vdash A}{\vdash \int(A)}$$

1)

$$\frac{\vdash A \rightarrow B, \vdash B \rightarrow C}{\vdash A \rightarrow C}$$

2)

$$\frac{\vdash A; \vdash A \rightarrow B}{\vdash B}$$

3)

$$\frac{\vdash A \rightarrow B}{\vdash \overline{\overline{B}} \rightarrow \overline{\overline{A}}}$$

4)

2. Выберите схематическую запись, соответствующую правилу подстановки в исчислении высказываний

$$\frac{\vdash A}{\vdash \int(A)}$$

1)

$$\frac{\vdash A \rightarrow B, \vdash B \rightarrow C}{\vdash A \rightarrow C}$$

2)

$$\frac{\vdash A; \vdash A \rightarrow B}{\vdash B}$$

3)

$$\frac{\vdash A \rightarrow B}{\vdash \overline{\overline{B}} \rightarrow \overline{\overline{A}}}$$

4)

3. Выберите формулы исчисления высказываний, являющиеся аксиомами исчисления высказываний:

1.  $X \rightarrow (Y \rightarrow X)$

2.  $X \leftrightarrow (Y \leftrightarrow X)$

3.  $X \wedge Y \rightarrow X$

4.  $X \wedge Y \leftrightarrow X$

5.  $X \rightarrow X \vee Y$

6.  $X \leftrightarrow X \vee Y$

4. Выберите формулу исчисления высказываний, являющуюся аксиомой исчисления высказываний

1)  $(X \rightarrow Y) \rightarrow (\overline{Y} \rightarrow \overline{X})$       2)  $(X \rightarrow Y) \leftrightarrow (\overline{Y} \rightarrow \overline{X})$

3)  $X \rightarrow Y \equiv \overline{Y} \rightarrow \overline{X}$       4)  $\frac{\vdash X \rightarrow Y}{\vdash \overline{Y} \rightarrow \overline{X}}$

5. Доказуемой формулой исчисления высказываний не является

1. Всякая аксиома исчисления высказываний

2. Формула, полученная из доказуемой формулы, путем применения правила подстановки является доказуемой формулой

3. Формула, полученная из доказуемых формул, путем применения правила заключения является доказуемой формулой

4. Формула, выводимая из некоторой совокупности формул

6.  $H = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  - конечная совокупность формул исчисления высказываний. Отметьте все верные утверждения:

1. Всякая формула  $A_i \in H$  является формулой, выводимой из  $H$ .

2. Всякая доказуемая формула выводима из  $H$ .

3. Всякая формула исчисления высказываний выводима из  $H$ .

4. Если формулы  $C$  и  $C \rightarrow B$  выводимы из совокупности  $H$ , то формула  $B$  также выводима из  $H$ .

5. Если формулы  $C$  и  $C \leftrightarrow B$  выводимы из совокупности  $H$ , то формула  $B$  также выводима из  $H$ .

7. Выберите правило выводимости соответствующее теореме дедукции

1)  $\frac{H \mid - A}{H, W \mid - A}$

2)  $\frac{H, C \mid - A, H \mid - C}{H \mid - A}$

$$\frac{\{C_1, C_2, \dots, C_k\} \vdash A}{\vdash C_1 \rightarrow (C_2 \rightarrow (C_3 \rightarrow \dots (C_k \rightarrow A) \dots))}$$

$$\frac{H, C \vdash A, W \vdash C}{H, W \vdash A}$$

3)  $\vdash C_1 \rightarrow (C_2 \rightarrow (C_3 \rightarrow \dots (C_k \rightarrow A) \dots))$

4)  $H, W \vdash A$

8. Каждая формула, доказуемая в исчислении высказываний является ... в алгебре высказываний

- 1) Тавтологически ложной
- 2) Тавтологически истинной
- 3) Выполнимой
- 4) Опровержимой

9. Логическое исчисление называется ..., если в нем не доказуемы никакие две формулы, из которых одна является отрицанием другой.

1. Независимым
2. Полным
3. Непротиворечивым
4. Разрешимым

10. Аксиоматическое исчисление называется ..., если добавление к списку его аксиом любой недоказуемой в исчислении формулы в качестве новой аксиомы приводит к противоречивому исчислению

1. Полным в узком смысле
2. Непротиворечивым
3. Разрешимым
4. Независимым

#### Тема 4. Логика предикатов

1. Выберите предикат:

1.  $7 + x = 17$

2. Разделить на  $x$

3.  $(\forall x)(\forall y)(x^2 - y^2 = (x - y)(x + y))$

4. Все простые числа нечетны

2. Выберите истинное высказывание:

1.  $(\exists x)(\forall y)(x - y = 10)$

2.  $(\forall x)(\exists y)(x - y = 10)$

3.  $(\exists y)(\forall x)(x - y = 10)$

4.  $(\forall x)(\forall y)(x - y = 10)$

3. Множество истинности предиката  $x > 5$ , заданного на множестве  $M = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

1.  $P^+ = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

2.  $P^+ = \{5, 7, 9\}$

3.  $P^+ = \{7, 9\}$

4.  $P^+ = \{1, 3\}$

4. Множество истинности предиката  $x = y$ , заданного на множествах  $M_1 = M_2 = \{1, 3, 5\}$

1.  $P^+ = \{1, 3, 5\}$

2.  $P^+ = \{(1, 1), (3, 3), (5, 5)\}$

3.  $P^+ = \emptyset$

4.  $P^+ = \{(1, 3), (3, 5)\}$

5. Укажите тождественно истинный предикат

1.  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1, x \in R$

2.  $\sin^2 x + \cos^2 y = 1, x \in R, y \in R$

3.  $x^2 > 0, x \in R$

4.  $x^2 + y^2 > 0, x \in R, y \in R$

6. Установите соответствие

1) Тавтологически истинный предикат

A)  $x^2 + y^2 < 0, x \in R, y \in R$

2) Тавтологически ложный предикат

B)  $(\forall x)(x + 2y = 0), x \in R, y \in R$

3) Выполнимый предикат

C)  $P(x) \Leftrightarrow Q(x)$

D)  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1, x \in R$



Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями.

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных, ставятся, если:**

Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса. Отчет по практике не представлен.

#### **4.2.3. Содержание оценочного средства**

Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Во введении должны быть отражены: место, время (срок) и цель прохождения практики.

В основную часть отчета необходимо включить: описание организации работы в процессе практики, описание выполненной работы по разделам программы практики, описание практических задач, решаемых обучающимся за время прохождения практики.

Заключение должно содержать: описание знаний, умений и навыков (компетенций), приобретенных практикантом в период практики, предложения и рекомендации обучающегося, сделанные в ходе практики.

К отчету прилагаются:

- индивидуальное задание (для проходящих практику в основных структурных подразделениях КФУ (институт/факультет/кафедра));
- дневник практиканта. Дневник включает в себя описание содержания и выполнения работ во время прохождения практик. В приложении к дневнику приложением указываются оценки сформированности компетенций руководителями практики о прохождении практики обучающегося.

Дата сдачи отчета - последний день практики.

**Перечень литературы, необходимой для проведения практики**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

**Основная литература:**

1. Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В.И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 398 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011691-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1842223> – Режим доступа: по подписке..

2. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 392 с. - ISBN 978-5-906818-08-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/986940> . – Режим доступа: по подписке.

3. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 152 с.: - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-74-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956763> . – Режим доступа: по подписке.

4. Глухов, М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов : учебное пособие / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1344-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168441> — Режим для авторизованных пользователей.

5. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: учебное пособие для вузов / М. М. Глухов, О. А. Козлитин, В. А. Шапошников, А. Б. Шишков. — 2-е изд. стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-8296-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174293> — Режим для авторизованных пользователей.

6. Игошин, В. И. Теория алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 318 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005205-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968714> (дата обращения: 30.05.2022). – Режим доступа: по подписке..

**Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Прохождение практики предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

1. Microsoft office professional plus 2010
2. Kaspersky Endpoint Security для Windows
3. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
4. Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
5. Электронная библиотечная система «Консультант студента»